

Aracaju, SE  
Dezembro, 2015

## Autores

Erica Livea Ferreira  
GuedesEngenheira-agrônoma,  
mestre em Agricultura e  
Ambiente, Maceió, ALJoão Gomes da Costa  
Engenheiro-agrônomo,  
mestre em Genética e  
Melhoramento, doutor  
em Biotecnologia,  
pesquisador da Unidade  
de Pesquisa de Rio Largo  
(UEP), Rio Largo, ALIdentificação e Recomendação para Manejo  
de Insetos Polinizadores da Pinheira no  
Estado de Alagoas

## Introdução

A pinha (*Annona squamosa* L.), também conhecida por ata ou fruta-do-conde, é originária da América tropical, especificamente das Antilhas, tendo sido introduzida no Brasil em 1626, pelo Conde de Miranda (CORDEIRO; PINTO; RAMOS, 2000). Essa espécie tem despertado, a exemplo de outras anonáceas, grande interesse no mercado internacional de frutas “in natura” (LEMOS, 2014). Além do consumo dos frutos, a maioria das espécies da família das anonáceas, dentre elas a pinheira, devido a apresentarem atividade medicinal, alelopática e inseticida, também têm se destacado pelo grande potencial de uso para a produção de biocompostos obtidos de várias partes das plantas (INOUE et al., 2009).

No Brasil, os principais estados produtores de pinha são Bahia, Alagoas, Pernambuco, São Paulo e Ceará (LEMOS, 2014). A Bahia é o maior produtor nacional de pinha, com uma área total de mais de 3.500 ha cultivados e uma produção de 20,8 mil toneladas. São Paulo é o único estado fora da Região Nordeste que apresenta produção significativa de pinha (LEMOS, 2014).

Na Região Nordeste, a pinheira encontrou condições excepcionais de adaptação, estando disseminada por todos os estados, tanto sob condições de sequeiro – como as verificadas em Alagoas, e em Irecê, na Bahia – quanto sob irrigação, no Vale do São Francisco, especialmente na Bahia e Pernambuco (ARAÚJO, 2009). Em Alagoas, o cultivo da pinheira é realizado sob condições de sequeiro e abrange, principalmente, os municípios de Estrela de Alagoas, Igaci e Palmeira dos Índios, localizados no Agreste Alagoano, sendo a principal fonte de renda de cerca de 1.200 produtores, em sua maioria da agricultura familiar, ocupando uma área estimada em 2.000 hectares. Toda a pinha produzida no Estado de Alagoas é destinada para o mercado interno, e comercializada principalmente na Central de Abastecimento (Ceasa) do estado.

Um dos fatores limitantes na produção das anonáceas é a polinização deficiente, pois o tempo de amadurecimento do gineceu é diferente do androceu. Além disso, apresentam problemas de incompatibilidade, prejudicando, assim, a taxa natural de fecundação e formação de frutos (OLIVEIRA, 2005). A grande maioria de suas espécies é polinizada por besouros (NORMAN; CLAYTON, 1986; WEBBER; GOTTSBERGER, 1993; KÜCHMEISTER et al., 1998). Escobar et al. (1986) destacaram a importância do estudo localizado da biologia floral das anonáceas, uma vez que as mesmas são influenciadas diretamente por fatores climáticos

como temperatura, umidade do ar e ventos, vigentes durante o período de floração.



A polinização natural da pinheira é realizada, principalmente, por insetos, como besouros da família Nitidulidae. Em determinadas condições, a reduzida população de insetos polinizadores é responsável pelos baixos índices de frutificação da pinheira. Apesar da

existência de fatores limitantes ao sucesso da polinização natural, como a dicogamia e a baixa população de insetos polinizadores, o efeito do clima e a viabilidade do pólen também interferem acentuadamente na resposta à polinização natural. Os efeitos destes fatores podem causar falhas na fertilização das flores, resultando em frutos pequenos ou malformados, que apresentam menor valor comercial. Embora a pinheira produza uma grande quantidade de flores a cada safra, estima-se que somente cerca de 3 a 5 % de frutos efetivamente se formem (CAMPOS et al., 2004).

A polinização manual é uma estratégia que pode ser utilizada para viabilizar a produção comercial, uma vez que garante uma produção significativamente maior e melhor qualidade de frutos (MELO et al., 2002). Entretanto, esta prática requer um grande número de horas de mão-de-obra especializada, elevando o custo de produção (PELINSON et al., 2005). Dessa forma, estudos relacionados à interação entre a planta e seus polinizadores são fundamentais para o desenvolvimento de estratégias que aperfeiçoem a ação dos polinizadores e aumentem a frutificação efetiva da pinheira, bem como sua implementação pelo setor produtivo.

Dentro deste contexto, identificar os polinizadores desta espécie, o período do dia, assim como as relações biológicas deles com a pinheira, é de grande importância para o entendimento da dispersão da espécie em ambiente natural. Diante disto, a Embrapa Tabuleiros Costeiros por intermédio da Unidade de Execução de Pesquisa de Rio Largo, realizou uma pesquisa visando identificar quais as espécies da família Nitidulidae que ocorrem nos pomares de pinheira na região de Palmeira dos Índios, Alagoas e recomendar práticas para o manejo desses insetos visando aumentar a frequência dos mesmos, sendo que o objetivo da presente publicação é apresentar os resultados deste projeto.

## Material e Métodos

A pesquisa foi realizada em uma área comercial de pinheira, com idade de 10 anos, localizada no município de Palmeira dos Índios, Agreste do Estado de Alagoas (9° 24' 25,2'' S e 36° 37' 40,8'' W). O experimento foi conduzido no período de julho a dezembro de 2014, e neste período a temperatura média foi de 25,8 ° C e a temperatura média de

62,4 mm. Foram selecionadas, aleatoriamente, 11 plantas de pinheira para o estudo, as quais receberam 80 litros de água por dia e foram podadas para frutificação no mês de agosto, de acordo com o manejo feito pelo produtor.

Para identificação dos insetos, foram realizadas cinco coletas no período de agosto a setembro. Utilizaram-se, para coleta dos insetos, armadilhas do tipo McPhail, adaptadas com garrafas PET (politereftalato de etileno) e, como atrativo, foram usados frutos de goiaba, banana e pinha bem maduros ou em decomposição (DOWD; WEBER, 1991) (Figura 1). Foi colocada uma armadilha por planta, próxima às flores, sendo que após 24 horas as mesmas foram fechadas e levadas até o laboratório para triagem, montagem e identificação dos insetos.



Figura 1. Armadilhas com atrativos para coleta dos coleópteros.

Os insetos foram mantidos em álcool 70% e depois morfotipados utilizando-se um microscópio ótico. Após a triagem, os insetos foram montados (PICCOLI; LAZZARI, 2009) e enviados para identificação no Setor de Entomologia do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo.

## Resultados

As coletas realizadas em um pomar em Palmeira dos Índios por intermédio de armadilhas com atrativos permitiu identificar as seguintes espécies: *Carpophilus marginellus*, *C. mutilatus*, *Colopterus* spp. e *Epuraea* spp. (Figura 2).



Figura 2. Espécies de insetos obtidos em armadilhas em pomares de pinheira em Palmeira dos Índios, AL. Da esquerda para direita, *Carpophilus marginellus*, *Carpophilus mutilatus*, *Epuraea* sp.1, *Epuraea* sp.2, *Colopterus* spp.

Os insetos coletados são reconhecidos como visitantes florais de *Annona* spp., com o gênero *Carpophilus* sendo um dos mais comuns em várias partes do mundo, como em Israel e no Estado da Flórida, EUA (NAGEL; PEÑA; HABECK, 1989; BROWN; ARMSTRONG; CRUICKSHANK, 2012). Dentre as espécies desse gênero, sobressai-se *C. mutilatus* como o mais importante em termos de eficácia e abundância, inclusive para a pinheira, em várias partes do mundo (NADEL; PEÑA, 1994). Essa espécie foi encontrada nas flores da pinheira (Figura 3) e impregnada de pólen em seu corpo (Figura 4) evidenciando que a mesma é um agente polinizador na região do estudo.

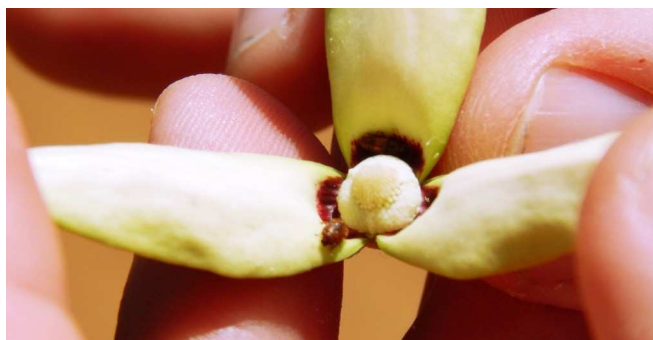


Figura 3. *Carpophilus mutilatus* em uma flor de *Annona squamosa* L.

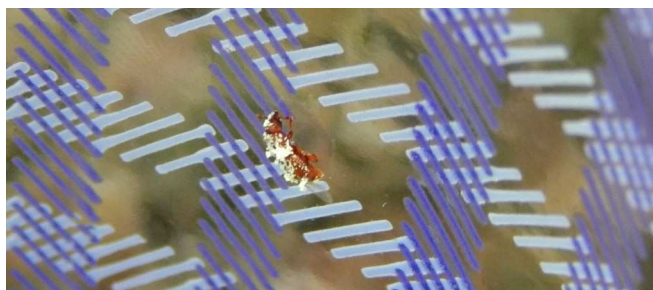


Figura 4. *Carpophilus mutilatus* impregnado com pólen de *Annona squamosa* L.

Não se obtiveram identificações para as espécies dos gêneros *Epuraea* e *Colopterus*, mas ressalta-se a presença de duas espécies morfológicamente variáveis para os dois gêneros. Notas científicas sobre espécies de *Epuraea* polinizando flores de espécies de Anonáceas foram feitas por Gazit et al. (1982) em Israel e por Nadel e Peña (1994) na Flórida, EUA.

No Brasil, não há registro de espécies de *Epuraea* polinizando flores de anonáceas. Kill e Costa (2003) verificaram que a polinização de flores de pinheira também é feita por *Haptoncus ochraceus*. No entanto, não foi encontrado nenhum registro de sinonímia entre o gênero *Epuraea* e esta espécie.

Semelhantemente, espécies de *Colopterus* foram apontadas como polinizadores de atemóia, cherimóia e pinha (PEÑA, 2003). Estes insetos são também polinizadores do araticum-liso (*Annona coriacea* Mart.), evidenciando a afinidade com o gênero das plantas estudadas (PAULINO-NETO, 2014).

Os insetos coletados conhecidos como besouros nitidulídeos são reconhecidos como polinizadores de diferentes espécies de anonáceas em várias partes do Mundo. Assim, a presença dos mesmos na região de estudo evidencia a importância em preservá-los e criar condições para que a frequência dos mesmos nos pomares seja favorecida. Com isso, a produção de pinha poderá ser melhorada e os custos com a mão-de-obra serão reduzidos.

Gazit et al. (1982) concluíram que a frutificação em anonáceas aumenta com o incremento de besouros nitidulídeos no pomar e que a população destes insetos é influenciada pela fonte de alimento, chuva e temperatura. As condições e fontes de alimentos naturais para reprodução de besouros nitidulídeos são encontradas em frutas e na vegetação em decomposição, em altas temperaturas (25-30°C) e umidades relativas entre 75 e 95%.

## Conclusões e recomendações

De acordo com os resultados obtidos, conclui-se que as cinco espécies de insetos coletados são prováveis visitantes florais de pinheira: *C. marginellus*, *C. mutilatus*, *Colopterus* spp., *Epuraea* sp.1, *Epuraea* sp.2.

*C. mutilatus* é polinizador da pinheira na região de Palmeira dos Índios, Alagoas.



As recomendações para atração e manutenção dos insetos visitantes florais nos pomares de pinheira, são:

Realizar cobertura morta após podas e capinas entre as plantas.

Conservar, o máximo possível, a vegetação nativa próxima aos pomares.

Realizar plantios de algumas espécies de araticuns que também são visitados pelos nitidulídeos.

Reduzir e, quando possível, eliminar o uso de agrotóxicos. Se não for possível, pelo menos evitar o seu uso nos horários de visita dos insetos polinizadores.

Utilizar iscas contendo atrativos, a base de frutos fermentados, próximas das flores visando o aumento da frequência dos insetos polinizadores nos pomares de pinheira, sendo que as iscas não devem aprisionar e/ou matar os insetos.

## Referências

- ARAÚJO, J. F. Pinha. In: SANTOS-SEREJO, J. A.; DANTAS, J. L. L.; SAMPAIO, C. V.; COELHO, Y, S. (Ed.). Fruticultura tropical: espécies regionais e exóticas. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. p. 363-402.
- BROWN, S.D.J.; ARMSTRONG, K.F.; CRUICKSHANK, R.H. Molecular phylogenetics of a South Pacific sap beetle species complex (*Carpophilus* spp, Coleoptera: Nitidulidae). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, Illinois, USA, v. 64, p. 428-440, 2012.
- CAMPOS, R. S; LEMOS, E. E. P.; OLIVEIRA, J. F.; FONSECA, F. K. P.; SANTIAGO, A. D.; BARROS, P. G. Polinização natural, manual e autopolinização no pegamento de frutos de pinheira (*Annona squamosa* L.) em Alagoas. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 26, n. 2, p. 261-263, 2004.
- CORDEIRO, M. C. R.; PINTO, A. C. Q.; RAMOS, V. H. V. O cultivo da pinha, fruta-do-conde ou ata no Brasil. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2000.
- DOWD, P. F.; WEBER, C. M. A labor-saving method for rearing a corn sap beetle *Carpophilus freemani* Dobson (COLEOPTERA: NITIDULIDAE), on pinto bean-based diet. *Journal of Agricultural Entomology*, Annapolis, USA, v. 8, n 3, p. 149-153, 1991.
- ESCOBAR, W.T.; ZARATE, R.D.R.; BASTIDAS, A. Biología floral y polinización artificial del guanabano *Annona muricata* L. em condiciones del Valle del Caca, Colombia. *Acta Agronomica*, Palmira, Colombia, v.36, n.1, p.7-20. 1986
- GAZIT, S.; GALON, I.; PODOLER, H. The Role of Nitidulid Beetles in Natural Pollination of *Annona* in Israel. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, Alexandria, USA, v. 107, n. 5, p. 849-852, 1982.
- GILLOGLY, L. R. New species and a key to the Genus *Haptoncus* (Coleoptera: Nitidulidae). *Pacific Insects*, Honolulu, Hawaii, v. 24, n. 3-4, p. 281-291, 1982. Bishop Museum Press.
- GUEDES, E. L. F. Identificação dos insetos e semioquímicos envolvidos na polinização da pinheira (*Annona squamosa* L.). 2015. 59 f. Dissertação (Mestrado em Agricultura e Ambiente) – Programa de Pós-Graduação em Agricultura e Ambiente, Universidade Federal de Alagoas, Arapiraca.
- INOUE, M. H.; SANTANA, D. C.; PEREIRA, M. J. B.; POSSAMAI, A. C. S.; AZEVEDO, V. H. Aqueous extracts of *Xylopia aromatica* and *Annona crassiflora* on marandu grass (*Brachiaria brizantha*) and soybean. *Scientia Agraria*, Curitiba, v. 10, n. 3, p. 245-250, 2009.
- JAMES, D. G.; FAULDER, R.J.; VOGEL, B.; MOORE, C.J. Pheromone-trapping of *Carpophilus* spp. (Coleoptera: Nitidulidae) in stone fruit orchards near Gosford, New South Wales: Fauna, seasonality and effect of insecticides. *Australian Journal of Entomology*, Canberra, Austrália, v. 39, n. 4, p. 310-315, out. 2000.
- KILL, L. H. P.; COSTA, J. G. Biología floral e sistema de reprodução de *Annona squamosa* L. (Annonaceae) na região de Petrolina-PE. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 33, n. 5. p. 851-856, 2003.
- KÜCHMEISTER, H.; WEBBER, A. C.; SILBERBAUER, I.; GOTTSBERGER, G. A polinização e sua relação com a termogênese em espécies de Arecaceae e Annonaceae da Amazônia Central. *Acta Amazonica*, Manaus, v. 28, p. 217-245, 1998.
- LEMOS, E. E. P. A produção de anonáceas no Brasil. *Revista Brasileira de Fruticultura*, São Paulo, v. 36, p. 77-85, jan. 2014. Disponível em: < [www.scielo.br/pdf/rbf/v36nspe1/v36nspe1a09.pdf](http://www.scielo.br/pdf/rbf/v36nspe1/v36nspe1a09.pdf) > . Acesso: 15 dez. 2015.

LESCHEN, R. A. B.; MARRIS, J. W. M., *Carpophilus* (Coleoptera: Nitidulidae) of New Zealand with notes on Australian species. **Landcare Research Contract Report: LCO 405/153**, New Zealand, p. 1-40, 2005.

MELO, M. R.; POMMER, C. V.; KAVATI, R. Polinização artificial da atemóia com diversas fontes de pólen comparada com a natural. **Bragantia**, Campinas, v. 61, n. 3, p. 231-236, 2002.

NADEL, H.; PEÑA, J. E. "Identity, Behavior, and Efficacy of nitidulid beetles (Coleoptera: Nitidulidae) pollinating commercial Annona species in Florida". **Environmental Entomology**, Annapolis, USA, v. 23, n. 4, p. 878-886, 1994.

NAGEL, J.; PEÑA, J. E.; HABECK, D. "Insect Pollination of Atemoya in Florida". The **Florida Entomologist**, v. 72, p. 207-211, 1989.

NORMAN, E. M.; CLAYTON, D. Reproductive biology of two Florida pawpaws: *Asimina obovata* and *A. pygmaea* (Annonaceae). **Bulletin of the Torrey Botanical Club**, New York, v. 113, p. 16-22, 1986.